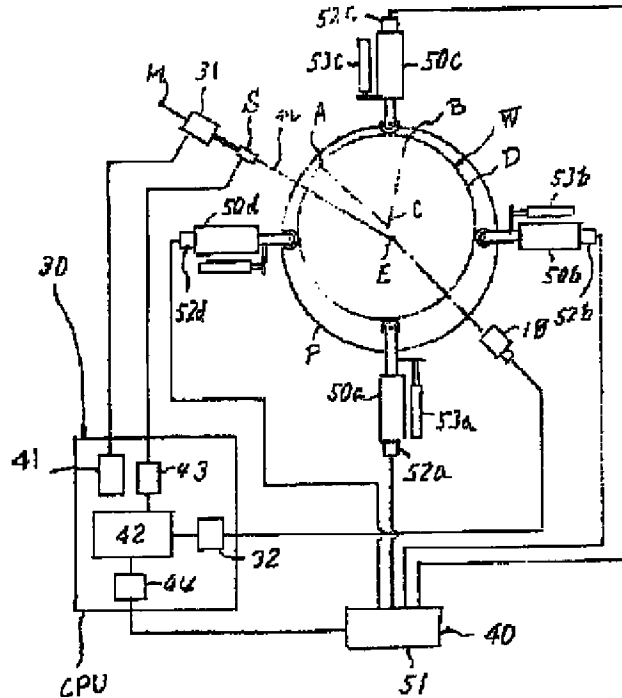


## Patent Abstracts of Japan

**TITLE : CENTERING METHOD AND CENTERING DEVICE OF WORKPIECE TO MACHINING TABLE OF LATHE TURNING MACHINE**



**CONSTITUTION:** A sensor S detects that two measuring standard points A and B on a machining reference circular arc D pass a measuring reference line (m) by the rotation of a machining table P where a workpiece W is loaded. Then, a control mechanism CPU stores the distance between at least one side measuring reference point A and the rotation center E of the machining table P, and the rotation angle of the machining table P, while both reference points A and B pass the reference line (m), and calculates the slippage between the center C of the workpiece W and the rotation center position E of the machining table P. Depending on the calculated slippage, the installing position of the workpiece W is corrected by a position correcting means 40, so as to make the center positions C and E of both members coincide with each other.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-39683

(43) 公開日 平成6年(1994)2月15日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

B 2 3 Q 15/22

17/22

識別記号

庁内整理番号

9136-3C

A 8612-3C

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平3-264251

(22) 出願日 平成3年(1991)7月8日

(71) 出願人 391029819

株式会社オーエム製作所

大阪府大阪市淀川区宮原3丁目5番24号

(72) 発明者 吉川 宏

大阪府大阪市淀川区宮原3丁目5番24号

株式会社オーエム製作所内

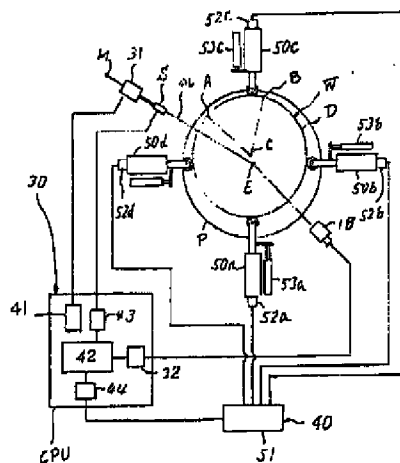
(54) 【発明の名称】 旋削加工機の加工テーブルへの被加工物の芯出し方 法及びその装置

(57) 【要約】

【目的】 旋削加工機の加工テーブルへの被加工物の芯出しを自動的に行う。

【構成】 加工テーブルPの中心点Eを通る測定基準線m上を走行するセンサSを備え、被加工物Wには加工基準円弧D上に2個の測定基準点A、Bを設定する。センサSは被加工物Wを載置した加工テーブルPの回転により上記2個の測定基準点A、Bが測定基準線mを通過するのを検知し、制御機構CPUは少なくとも一方の測定基準点Aと加工テーブルの回転中心点Eとの距離と、両測定基準点A、Bの測定基準線mを通過する間の加工テーブルPの回転角度とを記憶し、被加工物Wの中心位置Cと加工テーブルPの回転中心位置Eとのずれを算出し、位置修正機構40により被加工物Wの取り付け位置を修正する。

【効果】 被加工物の加工中心点のずれを算出し、ずれの修正を自動的に行う。



30	芯出し装置	5	測定基準点
31	回転角検出手段	6	制御機構
32	位置修正機構	7	加工基準円弧
40	位置修正機構	8	測定基準線
41	距離算出手段	9	センサ
50	油圧シリンダ	10	加工テーブル
51	電気-油圧-変換器	11	被加工物
52	位置検出器		
53	測定基準点		

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 被加工物を加工テーブルに載置し、該加工テーブルを回転して旋削加工を行う旋削加工機において、被加工物の加工基準円弧上に2個の測定基準点を設定し、両測定基準点間の距離を測定し、この被加工物を加工テーブル上に載置し、加工テーブルの中心点を通る測定基準線を設定し、加工テーブルの回転による上記2個の測定基準点の測定基準線を通過するに要する加工テーブルの回転角度並びに少なくとも一方の測定基準点と加工テーブルの中心点間の距離を測定し、これらの測定値を基準として加工テーブルの中心位置に対する被加工物の加工中心点の位置ずれの距離及び方向を検出し、被加工物の加工中心点を位置修正機構により加工テーブルの回転中心点と合致する位置に移行することを特徴とする旋削加工機の加工テーブルへの被加工物の芯出し方法。

【請求項2】 被加工物を加工テーブルに載置し、該加工テーブルを回転して旋削加工を行う旋削加工機において、回転する加工テーブルの中心点を通る測定基準線上を走行するセンサと、加工テーブルの回転角度検出手段と、被加工物を所定位置に移行する位置修正機構並びに制御機構とを備え、被加工物には加工基準円弧上に2個の測定基準点を設定し、センサは該被加工物を載置した加工テーブルの回転により上記2個の測定基準点の測定基準線を通過するのを検知すると共に、制御機構は少なくとも一方の測定基準点と加工テーブルの回転中心点との距離の算出手段と、両測定基準点の測定基準線を通過する間の加工テーブルの回転角度の検出手段とを備え、制御機構は前記各数値の入力により被加工物の中心位置と加工テーブルの回転中心位置とのずれを算出し、位置修正機構を作動し、被加工物を該ずれ修正方向に移行することを特徴とする旋削加工機の加工テーブルへの被加工物の芯出し装置。

【請求項3】 センサはCCDカメラを以つて構成したことを特徴とする請求項2記載の旋削加工機の加工テーブルへの被加工物の芯出し装置。

【請求項4】 位置修正機構は加工テーブル上に位置する被加工物に対向して進退する3個もしくはそれ以上の油圧シリンダを備え、該油圧シリンダは電気-油圧サーボ弁及び位置検出器により進退距離を規制することを特徴とする請求項2記載の旋削加工機の加工テーブルへの被加工物の芯出し装置。

【請求項5】 位置修正機構は被加工物を載置する上部テーブルと、このテーブルを一方方向に移行可能に載置する中部テーブルと、この中部テーブルを上部テーブルの移行方向と直角方向に移行可能に載置する下部テーブルとよりなり、中部テーブル及び下部テーブルにはそれぞれ上部テーブル、中部テーブルの駆動機構を備えたことを特徴とする旋削加工機の加工テーブルへの被加工物の芯出し装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、立型旋盤或いは複合工作機械等被加工物を載置する加工テーブルを回転して切削加工を行う旋削加工機の加工テーブルへの被加工物の芯出し方法及びその装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 上記加工テーブルに載置した被加工物の芯出し作業は、一般に加工テーブルを手動で回転し被加工物に予め描かれた加工基準円の偏心をダイヤルゲージ等により測定し、ハンマ等により叩いて修正する方式が採られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしこの手作業による芯出し作業は熟練を要し、しかも相当の時間を必要とする等の問題がある。

【0004】 本発明は上記の点に鑑みてなされたもので、自動的に被加工物の取り付け位置のずれを検出し、そのずれ寸法を算出して被加工物の加工中心点を加工テーブルの回転中心点に合致させる（以下、芯出し作業と言う）方法及びその装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するための第1の発明はその方法に係わり、上記旋削加工機において、被加工物の加工基準円弧上に2個の測定基準点を設定し、両測定基準点間の距離を測定し、この被加工物を加工テーブル上に載置し、加工テーブルの中心点を通る測定基準線を設定し、加工テーブルの回転による上記2個の測定基準点の測定基準線を通過するに要する加工テーブルの回転角度並びに少なくとも一方の測定基準点と加工テーブルの中心点間の距離を測定し、これらの測定値を基準として加工テーブルの中心位置に対する被加工物の加工中心点の位置ずれの距離及び方向を検出し、被加工物の加工中心点を位置修正機構により加工テーブルの回転中心点と合致する位置に移行するようにしたものである。

【0006】 また第2の発明は上記方法を実施する装置に係わり、回転する加工テーブルの中心点を通る測定基準線上を走行するセンサと、加工テーブルの回転角度検出手段と、被加工物を所定位置に移行する位置修正機構並びに制御機構とを備え、被加工物には加工基準円弧上に2個の測定基準点を設定し、センサは該被加工物を載置した加工テーブルの回転により上記2個の測定基準点の測定基準線を通過するのを検知すると共に、制御機構は少なくとも一方の測定基準点と加工テーブルの回転中心点との距離の算出手段と、両測定基準点の測定基準線を通過する間の加工テーブルの回転角度の検出手段とを備え、制御機構は前記各数値の入力により被加工物の中心位置と加工テーブルの回転中心位置とのずれを算出し、位置修正機構を作動し、被加工物を該ずれ修正方向

3

に移行するようにしたものである。

【0007】また第3の発明は、上記センサはCCDカメラを以つて構成したことを特徴とするものである。

【0008】また第4の発明は、上記位置修正機構は加工テーブル上に位置する被加工物に対向して進退する3個もしくはそれ以上の油圧シリンダを備え、該油圧シリンダは電気-油圧サーボ弁及び位置検出器により進退距離を規制するようにしたものである。

【0009】さらにまた第5の発明は、上記位置修正機構の他の発明に係わり、この位置修正機構は被加工物を載置する上部テーブルと、このテーブルを一方方向に移行可能に載置する中部テーブルと、この中部テーブルを上部テーブルの移行方向と直角方向に移行可能に載置する下部テーブルとよりなり、中部テーブル及び下部テーブルにはそれぞれ上部テーブル、中部テーブルの駆動機構を備えたものである。

【0010】

【作用】被加工物の加工基準円弧に予め設定した2個の測定基準点間の距離と、この被加工物を載置した加工テーブルの回転による測定基準線を通過する上記測定基準点の測定とにより加工テーブルの回転中心点に対する被加工物の加工中心点のずれの距離及び方向を計測する。この計測手法に基づき位置修正機構を作用して芯出しを行う。

【0011】

【実施例】図は本発明を旋削加工機としてパレット交換機を備えた複合作業機械に適用した例を示す。図5に示す如くこの複合作業機（以下加工機と言う）1は、コラム2の前面にクロスレール3を昇降可能に装架し、クロスレール3の案内面をサドル4が左右に移動し、サドル4の前面に昇降可能に取り付けた刃物台5に刃物棒6を貫通し、刃物棒6の下端にバイトホルダ（図示省略）を装着したものである。8は回転テーブルで、この回転テーブル8はテーブルベッド（図示省略）に装架されて、該ベッド内に収納される駆動モータにより回転され、テーブル上面には送り込まれるパレットP1（以下総称するときはPと言う）を案内する案内レール9を備え、適宜のクランプ機構（図示省略）によりパレットPをクランプする。以下回転テーブル8による加工位置を加工ステーションST1と言う。

【0012】パレット交換装置10は、パレットPを上記加工ステーションST1と、この加工ステーションST1の手前に設けた交換ステーションST2と、この交換ステーションST2の左右に設けられる段取りステーションST3及び待機ステーションST4を備える。

【0013】交換ステーションST2は、パレット案内レール11と、パレット搬送手段12とを備える。これらは回転台13上に取り付けられ、この回転台13は回転手段14により回転される。また段取りステーションST3はパレット案内レール15を回転テーブル16上

4

に取り付け、該回転テーブル16を回転手段17により回転するようにしたものである。18は回転用駆動モータを示す。但しこの駆動モータはパルスモータとし、回転テーブル16即ちパレットPの回転角度をパルス信号により検知する如くなる。なお、待機ステーションST4は加工を終了した被加工物を載置するパレットを収納するもので、交換ステーションST2に対向してパレット案内レール20を備える。

【0014】上記構成において、加工ステーションST1において被加工物の加工中に、段取りステーションST3において別の被加工物をパレットP2に対し芯出し作業を行う。そして加工ステーションST1において加工終了に伴い、交換ステーションST2のパレット搬送手段12を作用し、回転テーブル8上のパレットP1を交換ステーションST2側に移行し、回転手段により回転して待機ステーションST4側に移行する。ついでパレット搬送手段12により段取りステーションST3のパレットP2を交換ステーション側に移動し、ついで加工ステーション側に押し進める。なお、段取りステーションST3ではパレットは回転テーブル16と同心に保持されている。以下このパレットを加工テーブルPという。

【0015】本発明は上記段取りステーションに供給された被加工物をパレット即ち加工テーブルPの回転中心位置に移行させる芯出し作業を自動的に行うようにしたもので、その要領を図1乃至図4に示す。即ちこの芯出し装置30は段取りステーションST3の加工テーブルPの回転中心点Eと適宜位置に設けられる基点Mとを結ぶ測定基準線mに沿ってセンサSを駆動モータ（パルスモータ）31により走行可能に配備し、加工テーブルPを同心に載置する回転テーブル8の回転角度検出手段、即ち前記駆動モータ18に印加するパルス数から回転角度を検出する回転角度検出手段32並びにこれらからの出力信号を受け入れる制御機構CPU及びこの制御装置からの出力信号により被加工物を所定位置に移行する位置修正機構40とを備える。以下被加工物Wの加工テーブルPに対する芯出し要領を説明する。

【0016】先ず被加工物Wが図2に示す如く円形で、その外形に沿って加工するものとする。この場合は外形を加工基準円弧Dとし、その円弧D上に適宜の間隔を存して2個の測定基準点A、Bを設定しその間の距離を測定し、その寸法をLとする。この測定値と共に基準円弧Dの半径Rを制御機構CPUに印加する。制御機構は図2に示す如く△ABCは二等辺三角形であり、これにより各角 $\alpha_1$ 、 $\alpha_2$ を計算し記憶する。但しCは加工基準円弧Dの中心点、即ち加工中心点である。

【0017】この被加工物Wを加工テーブルP上に可及的に同芯となるように載置し、駆動モータ18を作用し加工テーブルPを回転させる。同時にセンサSを測定基準線mに沿って往復移行させる。このセンサとしては例

5

えばCCDカメラを用い、上記測定基準点A、BとしてはCCDカメラにより検知容易な白点或いはボンチ等による窪みを形成する。その他センサとしては非接触式の電磁波発生器を用いてもよい。CCDカメラによる場合は撮像信号をクロツクで分割し矩形波として読み取ればよく、この読み取り要領は周知方法であり、説明を省略する。但し43は位置検出回路である。

【0018】加工テーブルPの回転により、先ず測定基準点Aが測定基準線mに到達したとき、センサSはこれを検知し、基点MからA点までの距離、即ち加工テーブルPの回転中心点EからA点までの距離a（図4）を測定する。これはセンサ駆動モータ31に印加されるパルス数を距離算出手段41において距離に換算する。なおこの位置を角度測定基準線として制御機構CPUに距離と共に記憶する。

【0019】加工テーブルPを引き続き回転し測定基準点Bが測定基準線mに到達したときセンサSはこれを検知し、測定基準点Aの測定位置即ち角度測定基準位置からの回転角度を角度検出手段32により計算する。その角度を $\alpha 3$ とする。これらの測定結果に基づく演算回路42による計算要領を図4に示す。

【0020】前述の如く被加工物Wの測定基準点A、B間の距離L、半径R、角度 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ 、は既知であり、センサSによる測定に基づき図4において回転中心点からA点までの距離a、及び $\angle AEB$ が判明している。これにより、

(1)  $\triangle ABE$ において、a、L、 $\angle \alpha 3$ が判明しているから、角度 $\alpha 4$ を計算する。これにより角度 $\alpha 5$ が計算できる。

(2)  $\triangle CAE$ において、2辺a及びR並びに挟角 $\alpha 5$ が判明しており、これにより角度 $\alpha 6$ 及び他の一辺xを計算する。

【0021】上記において、角度 $\alpha 6$ は角度測定基準線aに対する被加工物Wの位置ずれ角度であり、xはその距離である。これらの数値は出力回路44を経て位置修正機構40に印加される。この位置修正機構40は加工テーブルP上に進退可能に設けた複数個例えば4個の油圧シリンダ50a～50d（以下総称するときは50という）と、各油圧シリンダに対し供給する圧力油を制御する制御機構51とからなる。油圧シリンダ50a～50dはそれぞれ電気-油圧サーボ弁52a～52d（以下総称するときは52という）を備え、制御機構からの信号によりシリンダロッドを押し進め、シリンダロッドの進退量は位置検出器（例えばポテンショメータ）53a～53d（以下総称するときは53という）により検知され、制御機構51にフィードバックされる。これにより被加工物Wを上記 $\alpha 6$ 方向にx量移動し、被加工物Wの中心点Cを加工テーブルPの中心点Eに合致させて適宜の固定手段（図示省略）にて被加工物Wを加工テーブルPに固定する。しかる後、各シリンダ50を退避位

6

置に後退し、加工テーブルPの前記パレット交換装置10による移行を許容する。

【0022】なお図3は被加工物が非円形である場合の加工基準円弧D及び2個の測定基準点A、Bの設定要領を示すもので、加工基準円弧Dの位置及び半径は予め定められており、従って測定基準点A、Bはこれに沿って設定すればよい。

【0023】次に図5乃至図7は位置修正機構の他の例を示す。この位置修正機構60は上記加工テーブルP上に固定された下部テーブル61と、この下部テーブル61上に摺動可能に載置された中部テーブル62と、この中部テーブル62上に摺動可能に載置された上部テーブル63とを備える。中部テーブル62は下部テーブル61に形成した摺動溝64に沿って移行可能とし、下部テーブル61に取り付けた駆動部材により駆動される。また中部テーブル62の上面には、上記下部テーブル61に刻設した摺動溝64と直交して摺動溝66を刻設し、この中部テーブル62に取り付けた駆動部材67により上部テーブル63を前記中部テーブル62の走行方向とは直交して摺動可能としたもので、上記各駆動部材65及び67はそれぞれテーブルを所定距離進退させるために例えばサーボモータまたはパルスモータが用いられる。

【0024】前記制御機構CPUは各駆動部材65、67を作動して前記要領にて被加工物Wの芯出しを行い、適宜手段にて各テーブル62、63を固定し、駆動部材に対する配管または配線を分離し、加工テーブルPの移行を許容する。

【0025】

【発明の効果】本発明によるときは、被加工物を加工テーブルに載置し加工テーブルを回転すると共に測定基準線に沿ってセンサを往復移行させることにより加工テーブルの回転中心点に対する被加工物の加工中心点の位置ずれの方向及びその距離を測定するようにしたから、被加工物に対し芯出し作業を容易にかつ確実にを行うことができる。

【0026】この際、上記センサとしてCCDカメラを用いるときは、被加工物に設けた2個の測定基準点の検出及び加工テーブルの回転中心点からの距離の測定を容易に行うことができる。

【0027】また被加工物の位置修正機構として複数の油圧シリンダを用い、その押し出し距離は電気-油圧サーボ弁並びに位置検出器により規制するときは、被加工物の移行距離を正確且つ確実にを行うことができる。

【0028】更にまた上記位置修正機構として3個のテーブルを積層し、上下2個のテーブルをそれぞれ直角方向に移動するときは、微調整を容易に行うことができる。

【0029】なお上記実施例はパレット交換装置を有する加工機のパレットに被加工物を載置し、芯出しする方

7

8

法について述べたが、これは加工機の回転テーブルに対し直接上記要領で被加工物の芯出しを行うことも可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

図1

被加工物の芯出し装置の概略説明図である。

図2

被加工物に対する測定基準点設定要領説明図である。

図3

他の被加工物に対する測定基準点設定要領説明図である。

図4

被加工物の位置ずれの計算要領説明図である。

図5

位置修正機構の他の例の平面図である。

図6

図5における正面図である。

図7

図5における右側面図である。

図8

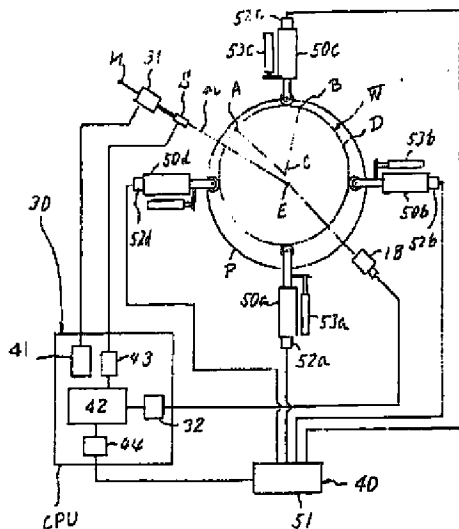
本発明を適用した複合作業機のパレット交換装置の概略

説明図である。

#### 【符号の説明】

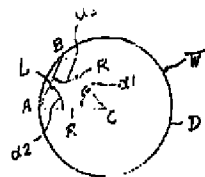
- |     |           |
|-----|-----------|
| 30  | 芯出し装置     |
| 32  | 回転角度検出手段  |
| 40  | 位置修正機構    |
| 41  | 距離算出手段    |
| 50  | 油圧シリンダ    |
| 52  | 電気-油圧サーボ弁 |
| 53  | 位置検出器     |
| 60  | 位置修正機構    |
| 61  | 下部テーブル    |
| 62  | 中部テーブル    |
| 63  | 上部テーブル    |
| A   | 測定基準点     |
| B   | 測定基準点     |
| CPU | 制御機構      |
| D   | 加工基準円弧    |
| m   | 測定基準線     |
| S   | センサ       |
| 20  | 加工テーブル    |
| W   | 被加工物      |

【図1】

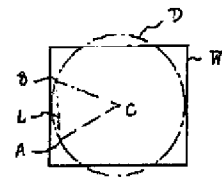


- |    |           |     |        |
|----|-----------|-----|--------|
| 30 | 芯出し装置     | B   | 測定基準点  |
| 32 | 回転角度検出手段  | CPU | 制御機構   |
| 40 | 位置修正機構    | D   | 加工基準円弧 |
| 41 | 距離算出手段    | m   | 測定基準線  |
| 50 | 油圧シリンダ    | S   | センサ    |
| 52 | 電気-油圧サーボ弁 | P   | 加工テーブル |
| 53 | 位置検出器     | W   | 被加工物   |
| A  | 測定基準点     |     |        |

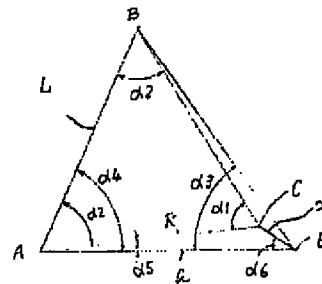
【図2】



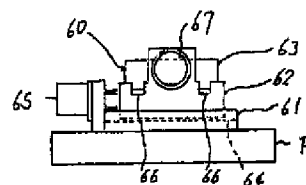
【図3】



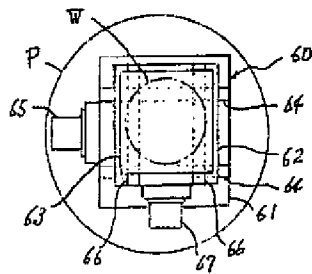
【図4】



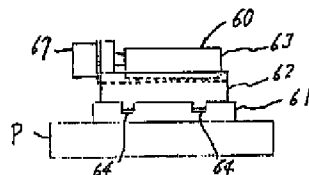
【図5】



【図5】



【図7】



【図8】

